

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 841 605

⑫ N° d'enregistrement national : 02 08158

⑬ Int Cl⁷ : F 03 D 3/04, F 03 D 7/06

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 26.06.02.

⑯ Priorité :

⑰ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 02.01.04 Bulletin 04/01.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑲ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑴ Demandeur(s) : HERMANS SERGE — FR.

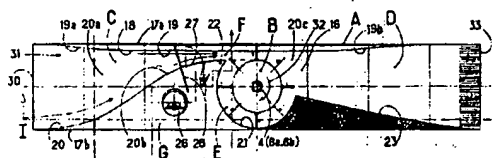
⑵ Inventeur(s) : HERMANS SERGE.

⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire(s) :

⑸ INSTALLATION POUR CONVERTIR L'ENERGIE D'UN FLUIDE EN MOUVEMENT.

⑹ Dans cette installation un carénage délimite un convergent (C)-divergent (D), avec un col (F), et le rotor (8) comprend un corps (2) avec au moins quatre palettes (8) solidaires, chacune, d'un pivot médian (9), monté libre en rotation dans le plan équatorial du corps et relié à des moyens moteurs (12), aptes à le faire pivoter entre une position de travail, dans laquelle la palette (8) occupe une position méridienne, et une position d'arrêt, dans laquelle la palette (8) occupe une position équatoriale. Le logement (E), contenant le rotor et disposé après le col (F) du convergent, est en forme de segment sphérique à pôles tronqués, de rayon (R) centré sur le centre (O) du corps (2) et de valeur égale, à celui du bord extérieur des palettes (8), ce logement s'étendant transversalement, en amont du rotor, jusqu'à sensiblement une tangente à son corps (2), et, en aval, jusqu'à sensiblement le plan médian longitudinal du corps (2), en formant le col du divergent



EV 7262556 39 US

IDS DOCUMENT

FR 2 841 605 - A1



Installation pour convertir l'énergie d'un fluide en mouvement.

L'invention est relative à une installation pour convertir l'énergie d'un fluide en mouvement, et en particulier de l'air ou de l'eau.

Elle concerne plus particulièrement les aérogénérateurs mais est
5 aussi applicable aux hydrogénérateurs.

Dans un aérogénérateur, un rotor convertit l'énergie cinétique éolienne en énergie cinétique de rotation sur un arbre de sortie dont le mouvement est utilisé, après multiplication ou réduction, pour entraîner des appareils tels qu'une pompe à eau, une génératrice ou un alternateur
10 fournissant du courant électrique.

Bien que ce mode de conversion de l'énergie éolienne soit connu depuis très longtemps, les capteurs d'énergie éolienne ont évolué en même temps que la turbine hydraulique pour revenir à la structure des moulins à vent, à savoir avec un rotor d'axe horizontal portant des pales radiales, de pas
15 réglables ou non. Le problème consécutif à la disposition horizontale de l'arbre, disposition exigeant de prévoir des renvois d'angle pour entraîner un arbre vertical dans certaines applications, telles que les pompes à eau, a été résolu en ce qui concerne les générateurs électriques, par exemple, en intégrant le générateur dans le bulbe horizontal disposé derrière le rotor. Il n'en demeure
20 pas moins que certains inconvénients subsistent. Le plus important est sans aucun doute la faible puissance délivrée qui implique d'augmenter le nombre d'aérogénérateurs avec pour conséquence, compte tenu de l'espace d'évolution qui leur est nécessaire, de déparer le site sur lequel ils sont répartis. Un autre inconvénient est de générer des bruits aériens, en particulier,
25 lorsque le rotor fonctionne en roue libre.

Pour remédier à cela, il a été envisagé, dans la turbine de Darrieus de doter un arbre vertical, de pales semi circulaires. A l'usage, il s'est révélé que ce type de turbine avait un plus faible rendement et était plus bruyant.

La présente invention a pour but de fournir une installation
30 présentant un meilleur rendement, tout en générant moins de bruits aériens et pouvant indifféremment être utilisée avec son arbre de sortie horizontal ou vertical pour convertir une énergie éolienne, ou une énergie hydraulique.

Cette installation comprend au moins un module équipé d'un rotor entraînant un arbre et disposé en aval d'un convergent tangentiel formé dans
35 un carénage.

Selon l'invention, le carénage délimite un convergent avec un col et un divergent, tandis que le rotor comprend :

a) un corps en forme de segment sphérique dont les pôles sont tronqués par des méplats, parallèles au plan équatorial de ce corps,

5 b) au moins deux bouts d'arbre saillants axialement de chacun des pôles, et

c) au moins quatre palettes, réparties avec un pas angulaire constant autour du corps sphérique et solidaires, chacune, d'un pivot médian, chaque pivot étant, d'une part, monté libre en rotation dans un palier disposé
10 dans le plan équatorial du corps, et d'autre part, relié à des moyens moteurs aptes à le faire pivoter entre une position de travail, dans laquelle la palette occupe une position méridienne, et une position d'arrêt, dans laquelle la palette occupe une position équatoriale,

et que le logement, contenant le rotor et disposé après le col du
15 convergent, est en forme de segment sphérique à pôles tronqués, de rayon centré sur le centre du corps et de valeur égale, au jeu fonctionnel près, à celui du bord extérieur des palettes, ce logement s'étendant

- en amont du corps, jusqu'à sensiblement une tangente à ce corps, parallèle à la direction du fluide quittant le col du
20 convergent,
- et, en aval, jusqu'à sensiblement le plan médian longitudinal du corps, pour former le col du divergent.

En fonctionnement, le flux de fluide, et en particulier le flux d'air pénétrant dans le convergent et sortant par le col de celui-ci, débouche
25 tangentiellement sur le corps et communique à ses palettes une partie de son énergie cinétique. En quittant le corps, le flux d'air circule dans le divergent jusqu'à l'orifice de sortie du carénage. Pour modifier la quantité d'énergie cinétique transmise au rotor, et voire même arrêter sa rotation, il suffit de modifier l'inclinaison de chaque palette en la faisant pivoter de sa position
30 méridienne à sa position équatoriale. Quand chaque palette est parallèle au plan équatorial, l'énergie qui leur est transmise est pratiquement nulle, de sorte que le rotor s'arrête, soit progressivement, soit immédiatement par l'action d'un frein.

Dans une forme d'exécution, le rotor est disposé dans un caisson
35 tubulaire de section transversale rectangulaire dont les parois, opposées et

parallèles à l'axe de rotation du rotor, sont habillées par des parois de carénage formant,

- sur un côté du caisson, une gorge longitudinale, dont le rayon est similaire à celui du bord extrême des palettes

5 - et, sur l'autre côté :

- en amont du logement pour le rotor, une cambrure concave puis convexe allant jusqu'au bord du logement sphérique en formant un bec, définissant le col du divergent, avec la paroi opposée
- 10 • et en aval de ce logement, un évasement allant du bord de ce logement jusqu'à la sortie du caisson et formant divergent.

Avec cette construction, le flux d'air est parfaitement canalisé orienté et redistribué, et le module qui le contient a une forme prismatique, facilitant son assemblage avec d'autres modules, par superposition et juxtaposition.

Ainsi, dans une forme de mise en œuvre, l'installation comprend plusieurs modules qui, composés chacun d'un caisson et d'un rotor d'axe vertical, sont juxtaposés et superposés dans une structure porteuse, la dite structure étant solidaire d'un plateau circulaire inférieur, monté libre en rotation sur un chemin de guidage circulaire et relié à des moyens d'entraînement et de calage en rotation, tandis que les arbres des rotors des modules superposés sont liés en rotation, les uns aux autres et à un arbre de sortie commun.

Cette construction permet d'orienter les modules, de manière que leur axe longitudinal soit toujours parallèle à la direction du vent du moment.

Dans une autre forme d'exécution, la paroi définissant le logement pour le rotor est interrompue, sensiblement à l'opposé de son extrémité juxtaposée au col du convergent, pour former l'entrée d'un canal d'aspiration contournant le rotor par l'amont et débouchant dans le convergent, en amont de son col.

Lorsque le rotor est en rotation, une partie du fluide qui est entraîné par ses palettes dans le logement pour son corps emprunte le canal d'aspiration, en créant, dans la partie du logement court circuité par ce canal, une dépression qui se répercute à la sortie du col du convergent. Celle ci aspire le fluide sortant de col, et, en conséquence, en augmente la vitesse et

l'énergie, juste avant que ce fluide cède une partie de cette énergie aux palettes du rotor.

Avantageusement, dans chaque module le rotor est lié en rotation à son arbre de sortie, traversant ou non, avec interposition d'un moyen
5 d'entraînement unidirectionnel, tel que crans et cliquets.

Dans une installation équipée de plusieurs rotors dont les arbres de sortie sont liés en rotation, cet aménagement permet, en débrayant le rotor déficient par rapport aux autres rotors, de ne pas ajouter un couple résistant au couple moteur fourni.

10 D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples, plusieurs formes d'exécution de l'installation selon l'invention.

Figures 1 et 2 sont des vues en coupe suivant, respectivement, I-I de figure 2 et II-II de figure 1, d'une première forme d'exécution d'un module
15 selon l'invention,

Figure 3 est une vue en coupe transversale suivant III-III de figure 1 montrant, à échelle agrandie, une forme d'exécution du rotor,

Figure 4 est une vue en coupe et à échelle agrandie suivant IV-IV de figure 3,

20 Figure 5 est une vue en coupe transversale d'une installation terrestre à deux modules superposés,

Figure 6 est une vue en plan par-dessus d'une installation terrestre à trois modules juxtaposés,

Figures 7 et 8 sont des vues, respectivement de face et en
25 élévation avec coupe partielle de la salle des machines d'une installation terrestre formée par des modules juxtaposées et superposées,

Figure 9 est une vue en coupe suivant IX-IX de figure 8 de la salle des machines,

Figure 10 est une vue en perspective d'une installation
30 aérogénératrice maritime,

Figure 11 en est une vue en plan par-dessus,

Figures 12 et 13 sont des vues en coupe suivant, respectivement, XII-XII de figure 13, et XIII-XIII de figure 12 d'une autre forme d'exécution d'un module.

35 Dans la forme d'exécution décrite en référence aux figures 1 à 4, le module d'un aérogénérateur est composé d'un caisson tubulaire A, et d'un

rotor B. Le caisson A contient un carénage définissant, comme montré à la figure 2, un convergent C, un divergent D et, entre les deux, un logement E pour le rotor.

Comme montré aux figures 3 et 4, le rotor B comprend un corps 2, en forme de segment sphérique, dont les pôles sont tronqués par des méplats 2a, 2b, parallèles entre eux et au plan équatorial Pe. Chaque pôle est solidaire d'un roulement, respectivement 3a, 3b, et il est lié en rotation à un arbre 4, octogonal au plan équatorial Pe, cette liaison étant, par exemple, effectuée par une roue à cliquet 5a, 5b. Dans la forme d'exécution représentée, l'arbre est traversant avec un bout femelle 6a et un bout mâle 6b. Chacune des extrémités de l'arbre 4 est montée libre en rotation dans deux roulements 7a, 7b.

Le rotor comprend également, au moins quatre palettes 8, réparties avec un pas angulaire constant autour du corps sphérique et, en conséquence, réparties à 90° les unes des autres. Lorsque chaque palette est en position d'utilisation, comme montré sur la droite de figure 3, elle est dans un plan méridien et s'étend entre les deux plans polaires du corps 2. Son bord intérieur épouse le corps 2 et a donc un rayon r centré sur le centre O de ce corps, tandis que son bord extérieur est en arc de cercle de rayon R, supérieur à r et de centre O. Chaque palette est solidaire d'un pivot médian 9 qui est monté libre en rotation dans un palier 10, disposé dans le plan équatorial Pe du corps 2. Le pivot 9 est lié à des moyens moteurs 12, tels qu'un moteur électrique. Les moteurs électriques 12 sont alimentés par une batterie disposée dans le corps 2 et sont reliés à un boîtier extérieur de contrôle et de commande, soit par une canalisation électrique avec collecteur rotatif, soit par une liaison radio ou infrarouge. La figure 3 montre que, dans la forme d'exécution représentée, le rotor B peut accueillir un être humain qui pénètre dans le corps 2 par l'un des deux trous d'homme 13 avec porte 14 dont est équipé le corps 2, dans l'intervalle entre deux palettes 8.

La figure 4 montre que chaque palette 8 peut, avec ses moyens moteurs 12, être amenée de sa position d'utilisation dans laquelle elle est parallèle à un méridien, montrée sur la droite des figures 3 et 4, à une position de repos, dans laquelle elle est dans le plan équatorial Pe, montré sur la partie gauche des mêmes figures. Bien entendu, elle peut prendre toute position intermédiaire, si besoin est.

Le rotor B est disposé dans un logement E qui, comme montré aux figures 2 et 3, est en forme de segment sphérique et a, en section transversale, des formes et dimensions, respectivement, voisine et égales, au jeu fonctionnel près, à celles du rotor B. Ce logement est délimité, à l'intérieur

5 du volume intérieur formé par les parois du caisson, par une paroi 21 de rayon R centré sur le centre O du corps 2. La figure 2 montre que ce logement est disposé entre le col F du convergent C et celui 16 du divergent D. Dans cette réalisation l'axe de rotation du rotor B est sensiblement à mi longueur du caisson A.

10 Le caisson A, qui présente une section transversale rectangulaire, comporte intérieurement des parois de carénage formant le convergent et le divergent. Plus précisément, la paroi longitudinales 17a, qui est parallèle à l'axe de rotation du rotor B, est habillée par une paroi de carénage 18 présentant une gorge longitudinale 19 à fond circulaire, dont le rayon R2 est

15 centré sur le centre O du rotor et a une valeur sensiblement égale, au jeu fonctionnel près, au rayon R du bord extérieur des palettes 8. Cette gorge 19 s'étend sur la plus grande partie du caisson, à partir d'une entrée progressive 19a jusqu'à une sortie dégressive 19b (figure 2). La paroi longitudinal 17b en vis-à-vis est habillée intérieurement par une paroi 20 présentant une cambrure

20 concave 20a et une cambrure convexe 20b, réduisant la section transversale du convergent jusqu'à la valeur du col F, en formant, avec la paroi du logement E un bec 22. La figure 2 montre que le prolongement fictif 20c de cette paroi, au-delà du bec 22, est tangent au corps 2 du rotor et parallèle à la direction du fluide pénétrant dans le logement E, suivant la flèche 31.

25 En aval du logement E, la paroi longitudinale extérieure 17b du caisson est habillée par une paroi droite 23, disposée dans un plan contenant l'axe de rotation du rotor B et allant jusqu'à l'extrémité aval du caisson A, en formant un évasement constituant le divergent D.

La figure 1 montre que les deux parois longitudinales 17c, 17d du

30 caisson, qui sont perpendiculaires à l'axe de rotation du rotor, sont doublées chacune par une paroi 24c, 24d. Ces deux dernières vont en se rapprochant, en allant de l'entrée du caisson jusqu'au logement E pour le rotor, puis en s'éloignant l'une de l'autre, en allant de ce logement jusqu'à la sortie 33 du caisson, sortie équipé d'une grille de stabilisation du flux de sortie.

35 La paroi 21 du logement E pour le rotor s'étend sur un secteur allant de l'extrémité libre à la paroi cambrée 20b, c'est-à-dire du col F du

convergent jusqu'à l'extrémité amont de la paroi 23 du divergent. Cette paroi forme, avec les parois 17b, 17c, 17d et la paroi 20 du convergent, un espace clos G qui est utilisé pour permettre l'accès au personnel d'entretien. L'espace G communique avec l'extérieur par un puits 26 et avec le convergent par une
5 porte 27. Cet espace G contient également une vanne guillotine 28 reliée à des moyens moteurs aptes à la déplacer dans le convergent C pour l'obturer et à la ramener en position escamotée dans cet espace. La porte 27 est équipée d'un dispositif de sécurité ne permettant son ouverture que si la vanne 28 est en position d'obturation et le rotor B arrêté.

10 Les parois du caisson A et du carénage intérieur sont en métal ou en matériau composite. Dans les installations de grandes dimensions, le caisson et son carénage sont réalisés en tronçons assemblés sur le site d'exploitation.

On conçoit aisément que le flux d'air pénétrant dans le caisson A
15 par son entrée amont, comme montré par les flèches 31, soit progressivement comprimée accélérée par le convergent C jusqu'au col F. En sortie de ce col, le flux d'air est dirigé tangentiellement sur le rotor, de manière à venir frapper perpendiculairement chacune des palettes 8 du rotor, en position de travail. L'énergie cinétique ainsi transmise aux palettes provoque la rotation du rotor
20 dans le sens de la flèche 32 de figure 2. En quittant le logement E le flux d'air se détend dans le divergent D, avant de retourner à l'atmosphère par la bouche de sortie 33 du caisson.

L'énergie cinétique communiquée à l'arbre 4 peut être utilisée pour entraîner les différents appareils décrits dans l'état de la technique, tels que
25 pompe, générateur, alternateur.

En raison de sa forme tubulaire et de sa structure fermée l'aérogénérateur génère moins de bruit qu'une éolienne traditionnelle tout en fournissant un rendement énergétique supérieur.

Par sa conception sous forme de module parallélépipédique, le
30 module selon l'invention peut, comme montré à la figure 5, être superposé à un ou plusieurs autres modules M1, M2. Cette figure montre bien que les modules sont supportés, en surélévation par rapport au niveau du sol S, par une superstructure 40. Celle-ci est liée à une plateforme circulaire 42, montée libre en rotation dans un chemin de guidage circulaire 43 et associée à des moyens
35 d'entraînement en rotation et de calage en rotation, non représentés, tels que un ensemble denture circulaire et crémaillère.

Grâce à cet agencement, l'installation peut être orientée de manière que l'axe longitudinal de chacun de ces modules soit parallèle à la direction du vent.

La figure 6 montre que les modules M1, M2, M3 ...Mn peuvent être juxtaposés sur un même niveau. Dans ces conditions, au moins l'un des modules est retourné à 180°, de manière que son rotor B, tournant en sens inverse de celui des autres rotors, compense les effets de couple sur la structure 40.

Il est évident que les arbres de sortie des modules superposés sont liés en rotation les uns aux autres et sont liés à un arbre de sortie commun 44 qui transmet l'énergie directement, ou à travers un réducteur ou un multiplicateur, à toute machine ou appareil disposé sous la plateforme 42, tel que compresseur, pompe, alternateur. La liaison entre les arbres superposés est facilitée en équipant l'un des bouts d'arbre de chaque rotor d'un tenon diamétral pénétrant dans la rainure diamétrale, ménagée à l'extrémité opposée de l'arbre d'un autre rotor.

Un des intérêts de cette construction, concernant les modules de grandes et de petites dimensions, est de pouvoir ajouter ou enlever un module au fur et à mesure des besoins d'énergie.

Les figures 7 à 9 représentent une centrale d'énergie équipée de trois colonnes de modules M superposés, ces colonnes étant portées par une superstructure 40a, solidaire d'une plateforme 42a liée, par des poteaux 45, à une plateforme inférieure 42b.

Les deux plateformes 42a et 42b sont montées avec possibilité de rotation dans une infrastructure 47. Les plateformes délimitent entre elles la salle des machines, qui est alimentée en énergie par les trois arbres de sortie 48 des trois colonnes de modules, ces arbres entraînant, par exemple, des alternateurs 49. La salle annulaire 47a, formée dans l'infrastructure 47 autour des plateformes, est suffisamment grande pour accueillir des armoires de contrôle et de commande de la turbine de chaque module, des transformateurs, les moyens de contrôle de commande et de régulation des machines entraînées, de même que les moyens commandant et contrôlant l'orientation des modules par rapport à la direction du vent.

Dans la forme d'exécution montrée aux figures 10 et 11, les colonnes 52 et 53 de modules M superposés, sont disposées côte à côte sur une plateforme 51, qui est montée au large des côtes et ancrée au fond marin.

La figure 11 montre que les sens de rotation des turbines sont inversés entre les deux colonnes 52, 53. Une colonne 54, dont les dimensions sont la moitié de celles des colonnes 52 et 53, est montée entre ces deux colonnes pour assurer l'alimentation des auxiliaires.

- 5 Dans ce qui précède, l'installation met en oeuvre des modules de grandes dimensions et ayant, par exemple, une hauteur de 2 mètres, une largeur de 4 mètres et une longueur de 22 mètres, ce qui procure une section transversale d'entrée de 8 m², et une section au col F du convergent de 1,26 m², ce caisson coopérant avec un rotor ayant un diamètre de 2,40 mètres et
10 une hauteur de 1,75 mètre, avec des palettes ayant une largeur de 0,70 mètre pour une épaisseur de 3 centimètres. Toutefois, elle peut être réalisée dans des dimensions plus réduites pour pouvoir satisfaire les besoins d'énergie des maisons particulières, d'une caravane, d'un camping-car ou d'un voilier. De même, l'axe de rotation du rotor B, qui est vertical dans toutes les formes
15 d'exécution précédentes, peut également être horizontal dans des applications particulières.

Les figures 12 à 13 montrent une forme d'exécution, concernant plus spécifiquement des modules de petites dimensions.

- Pour la suite de la description, les éléments communs à la nouvelle
20 forme d'exécution et aux précédentes porteront des références majorées de 100, tandis que les références nouvelles débiteront à partir de 60.

- Comme dans les formes d'exécution précédentes, le module est composé d'un caisson A avec un convergent C et un divergent D, d'un rotor B équipé de huit palettes 108, montées à pivot ou fixes. Le logement E du rotor B
25 est formé par une paroi 121 qui est interrompue, localement et sensiblement à l'opposé du col F du convergent, pour former la bouche d'entrée 60 d'un canal 61. Ce dernier contourne par l'amont le logement E pour le rotor et débouche dans le convergent C, en amont de son col F. Dans le convergent C la paroi 120a formant la cambrure concave est prolongée par une paroi 120b qui est
30 moins cambrée tandis que la paroi 119, qui lui fait vis-à-vis, forme une protubérance convexe 119c, en amont du débouché 62 du canal 61, pour orienter le flux d'air vers ce débouché et accroître l'effet d'aspiration.

- Dans cette installation, quand le rotor B est en rotation, l'air qu'il entraîne avec ses palettes 108 circule dans l'espace 63 formé entre la paroi
35 121 et le corps 102 du rotor. Simultanément, le flux d'air qui pénètre dans le convergent C, suivant les flèches 64, et qui est comprimé jusqu'au col F, passe

devant le débouché 62 du canal 61, en générant une aspiration dans ce canal. Par l'entrée 60 du canal, cette aspiration se répercute dans la partie amont 63a de l'espace 63 et, de là, jusqu'à la fin de cette partie, c'est dire au niveau du col F. Il en résulte que le flux d'air quittant le col est soumis, par cette aspiration, à

5 une accélération qui augmente son énergie cinétique, juste avant qu'il en cède une partie aux palettes 108.

Cet aménagement augmente la puissance et le rendement du module qui, comme dans les autres formes d'exécution, peut être juxtaposé ou superposé avec d'autres modules.

REVENDICATIONS

1. Installation pour convertir l'énergie d'un fluide en mouvement comprenant au moins un module (M) équipé d'un rotor (B), entraînant un arbre (4) et disposé en aval d'un convergent tangentiel (C), le dit rotor
- 5 étant monté libre en rotation dans les paliers d'un caisson garni par un carénage, **caractérisée en ce que**, le carénage délimite un convergent (C) avec un col (F) communiquant avec celui (16) d'un divergent (D), tandis que le rotor (B) comprend :
- a) un corps (2) en forme de segment sphérique dont les pôles sont
- 10 tronqués par des méplats (2a, 2b), parallèles au plan équatorial (Pe) de ce corps,
- b) au moins deux bouts d'arbre (4 ou 6a, 6b) saillants axialement de chacun des pôles, et
- c) au moins quatre palettes (8, 108) réparties avec un pas
- 15 angulaire constant autour du corps (2) et solidaires, chacune, d'un pivot médian (9), chaque pivot étant, d'une part, monté libre en rotation dans un palier (10) disposé dans le plan équatorial du corps, et d'autre part, relié à des moyens moteurs (12) aptes à le faire pivoter entre une position de travail, dans laquelle la palette (8) occupe une position méridienne, et une position d'arrêt,
- 20 dans laquelle la palette (8) occupe une position équatoriale,
- et que le logement (E), contenant le rotor et disposé après le col du convergent, est en forme de segment sphérique à pôles tronqués, de rayon (R) centré sur le centre (O) du corps et de valeur égale, au jeu fonctionnel près, à celui du bord extérieur des palettes (8,108), ce logement présentant
- 25 s'étendant :
- en amont du corps (2), jusqu'à sensiblement une tangente à ce corps, parallèle à la direction du fluide quittant le col (F) du convergent,
 - et, en aval, jusqu'à sensiblement le plan médian longitudinal
- 30 du corps (2), en formant le col du divergent.
2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le rotor (B) est disposé dans un caisson tubulaire (A) de section transversale rectangulaire dont les parois (17a, 17b), opposées et parallèles à l'axe de rotation du rotor, sont habillées intérieurement et par des parois de carénage
- 35 pour former :

- sur un côté du caisson et avec une paroi (18), une gorge longitudinale (19) à fond arrondi, dont le rayon (R) est similaire à celui du bord extrême des palettes (8,108),

- et, sur l'autre côté et avec des parois (20 et 23),

- 5 • en amont du logement (E) pour le rotor, une cambrure concave (20a) puis convexe (20b) allant jusqu'au bord du logement sphérique (E) en formant un bec (22), définissant le col (F) du divergent, avec la paroi opposée
- et en aval de ce logement et avec une paroi (23), un
- 10 évasement allant du bord de ce logement (E) jusqu'à la sortie du caisson (A), en formant le divergent (D).

3. Installation selon l'ensemble des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la paroi (23) formant l'évasement du divergent (D) est dans un plan passant sensiblement par l'axe de rotation du rotor (B).

- 15 4. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le convergent (C) est équipé d'une vanne guillotine motorisée (28) apte à l'obturer et s'effaçant un espace (G) .

- 5. Installation selon l'ensemble des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les parois (17a, 17b) du caisson (A) , qui sont
- 20 perpendiculaires à l'axe de rotation du rotor (B) vont en se rapprochant l'une de l'autre, en allant de l'entrée du caisson (A) jusqu'au plan médian de celui-ci contenant l'axe de rotation du rotor (B), puis en s'éloignant l'une de l'autre, depuis ce plan jusqu'à la bouche de sortie.

- 6. Installation selon la revendication 1 et l'une quelconque des
- 25 revendications 2 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs modules (M1, M2, Mn) qui, composés chacun d'un caisson (A) et d'un rotor (B) d'axe vertical, sont juxtaposés et/ou superposés dans une structure porteuse (40, 40a), la dite structure étant solidaire d'un plateau circulaire inférieur (42), monté libre en rotation sur un chemin de guidage circulaire (43) et relié à des moyens
- 30 d'entraînement et de calage en rotation, tandis que les arbres (4) des rotors (B) des modules (M1, M2, Mn) superposés sont liés en rotation, les uns aux autres et à un arbre de sortie (44) commun.

- 7. Installation selon les revendications 1 et 6, caractérisée en ce que dans chaque module (M) le rotor (B) est lié en rotation à son arbre de
- 35 sortie (4, 6a, 6b), traversant ou non, avec interposition d'un moyen d'entraînement unidirectionnel, tel que crans et cliquets (5a, 5b).

8. Installation selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la paroi (121) définissant le logement (E) pour le rotor (B) est interrompue, sensiblement à l'opposé de son extrémité juxtaposée au col (F) du convergent (C), pour former l'entrée (60) d'un canal d'aspiration (61) contournant le rotor par l'amont et débouchant dans le convergent (C), en amont de son col (F) et par une bouche (62).

9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que le convergent (C) présente en amont du débouché (62) du canal d'aspiration (61) une protubérance convexe (119c), orientant le flux de fluide vers ce débouché pour accroître l'effet d'aspiration.

Figure 1

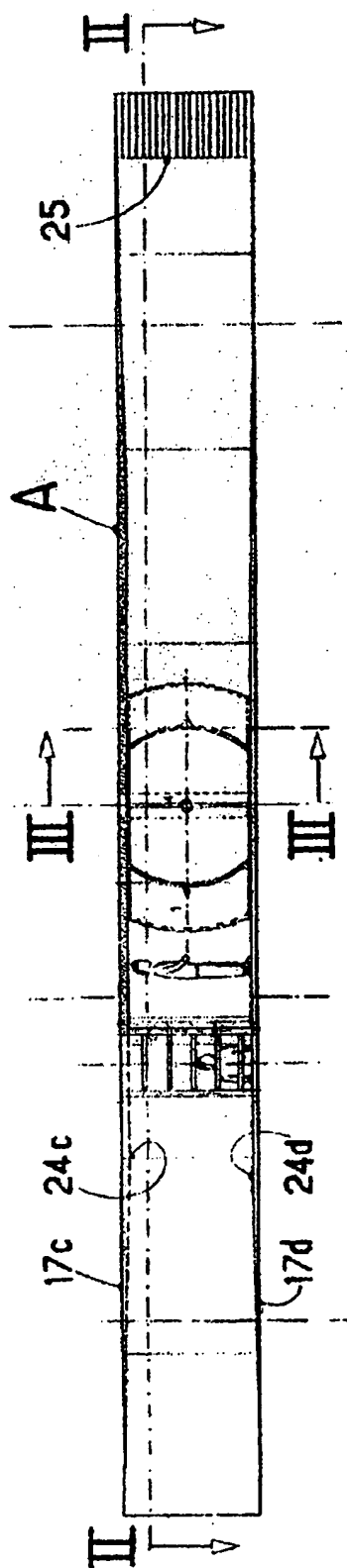
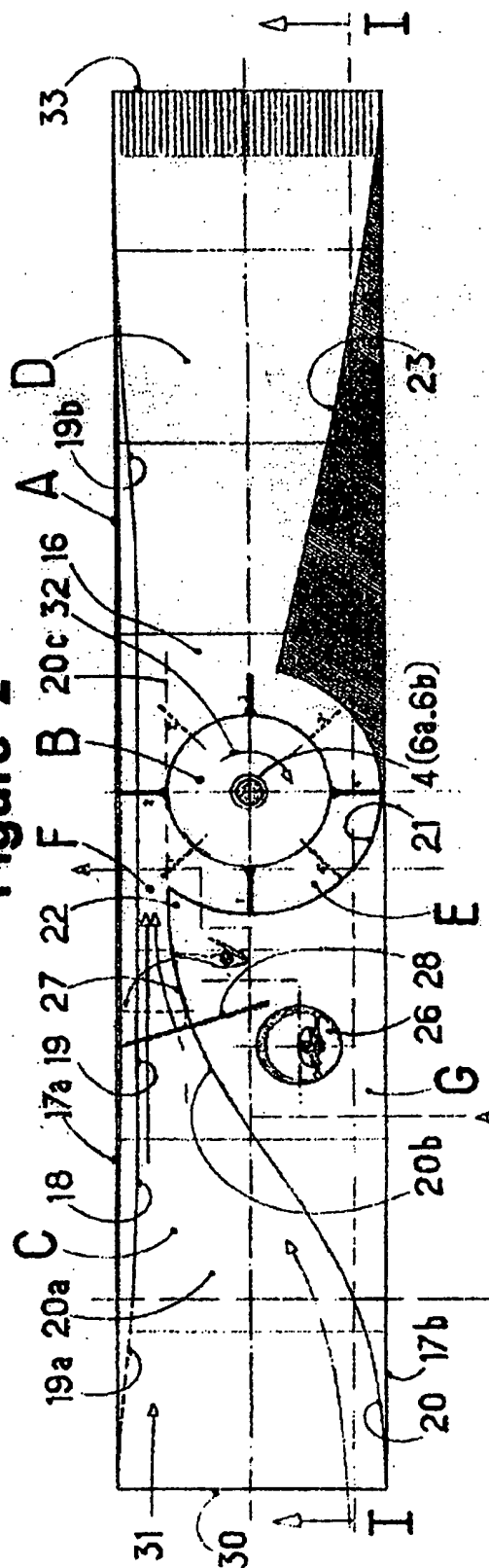


Figure 2



Technical drawing of a mechanical device, likely a centrifugal pump or turbine, showing a cross-section with a central shaft and two cutaway views labeled "COUPE A" and "COUPE B". The drawing includes various numbered components (1-19) and letters (A, B, E, IV) indicating specific parts and sections. A central figure shows a person standing next to the device for scale.

Key components and labels:

- COUPE A**: Top cutaway view.
- COUPE B**: Bottom cutaway view.
- 1**: Central vertical shaft.
- 2**: Upper impeller or turbine wheel.
- 3**: Lower impeller or turbine wheel.
- 4**: Base or support structure.
- 5**: Internal components or vanes.
- 6a, 6b**: Seals or bearings at the top and bottom of the shaft.
- 7a, 7b**: Additional seals or bearings.
- 8, 9, 10**: Outer casing or housing.
- 11**: Internal structural element.
- 12**: Radial distance or radius.
- 13**: Internal component or vane.
- 14**: Internal component or vane.
- 15**: Internal component or vane.
- 16**: Internal component or vane.
- 17a, 17b, 17c, 17d**: Outer casing or housing details.
- 18**: Internal component or vane.
- 19**: Internal component or vane.
- A, B, E**: Section lines or reference points.
- IV**: Section line or reference point.
- Pe**: Pressure or force indicator.
- R**: Radius or distance.
- R2**: Radius or distance.
- 0**: Central point or origin.

Figure 4

Figure 4 is a technical drawing of a mechanical assembly, likely a pump or turbine component, shown in a cross-sectional view. The central element is a circular disk (2) with a central hub (9) and a central shaft (12). The disk is mounted on a base (4) and is surrounded by a housing (13). The housing has a central opening (14) and is secured by a bolt (8) and a nut (9). The disk is also secured by a bolt (4) and a nut (5b). The drawing includes a vertical scale bar on the right with markings at 0m, 1, and 2, and a horizontal scale bar at the bottom with markings at 0m, 0.5, 1, and 2. The label "Figure 4" is located in the upper right corner.

3/6

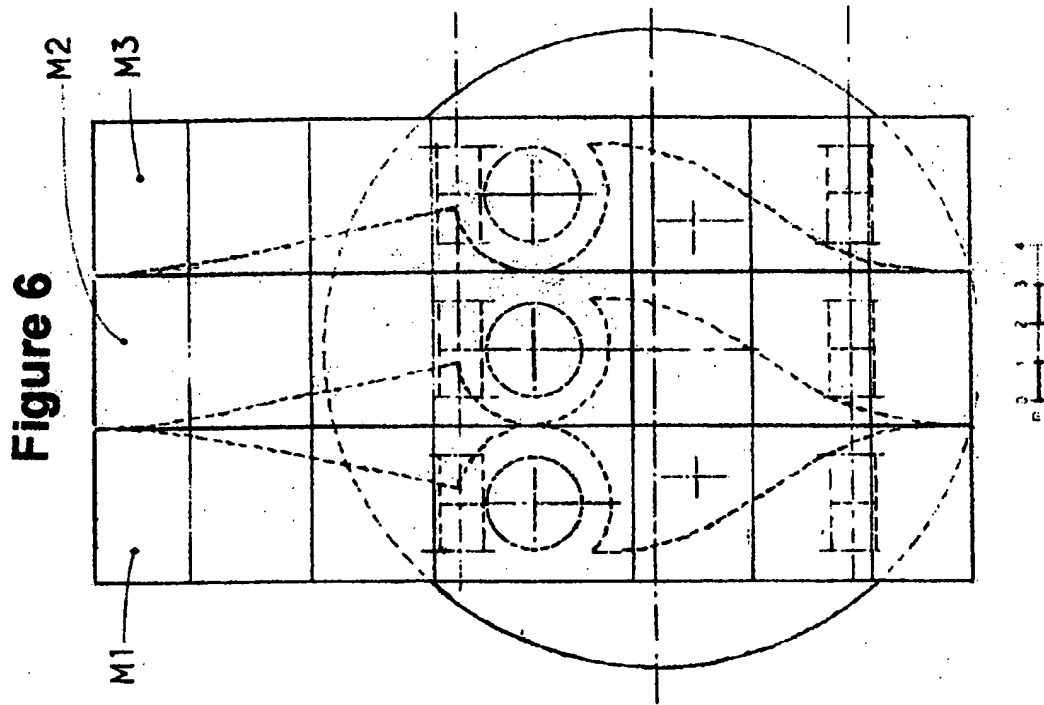
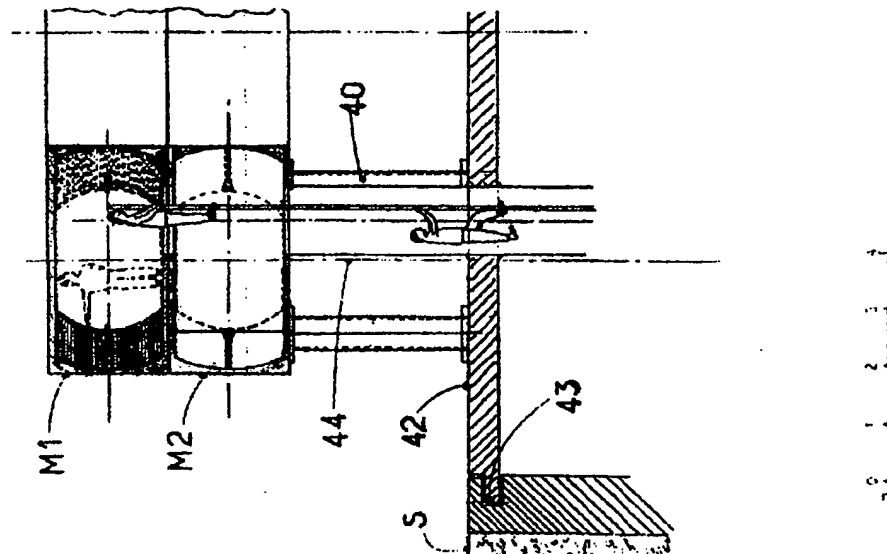
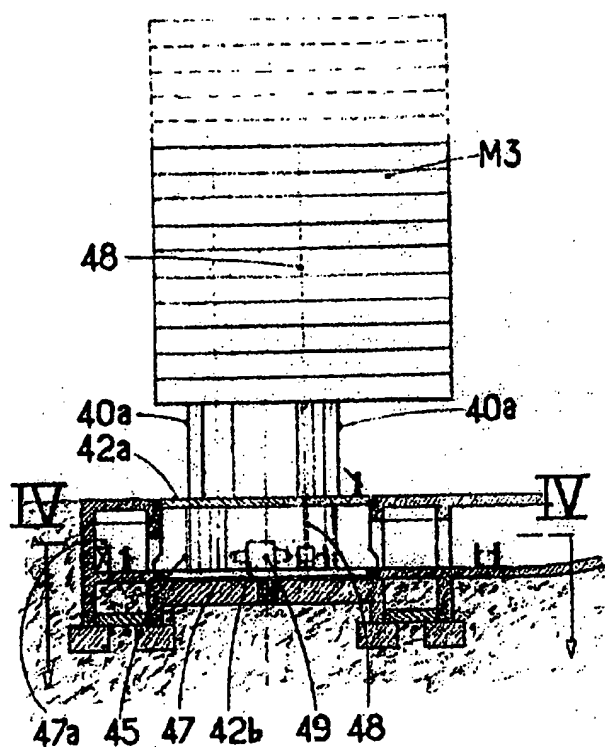
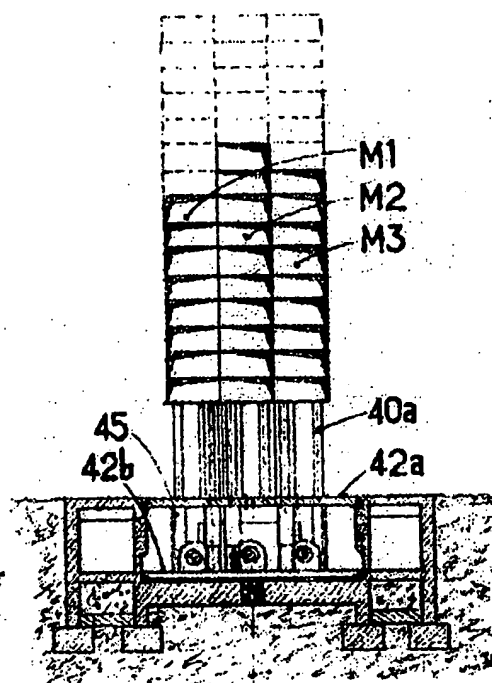
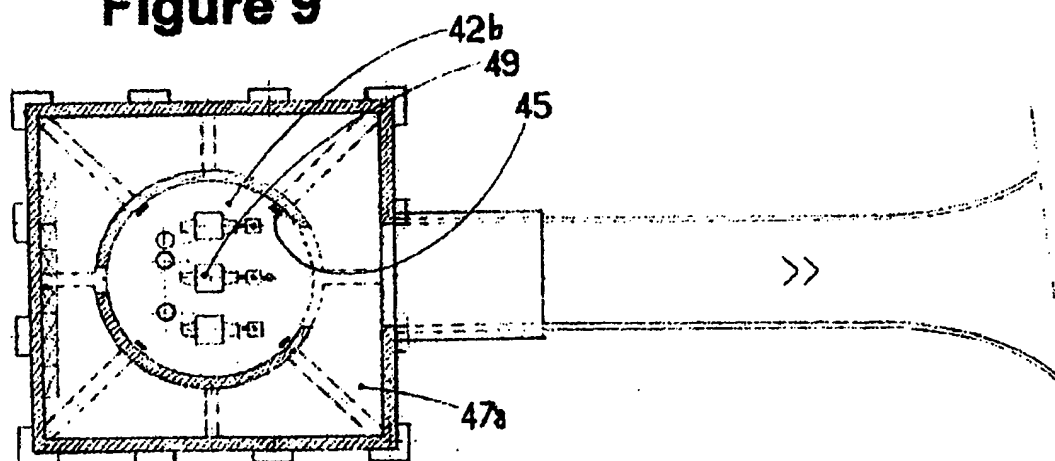


Figure 5



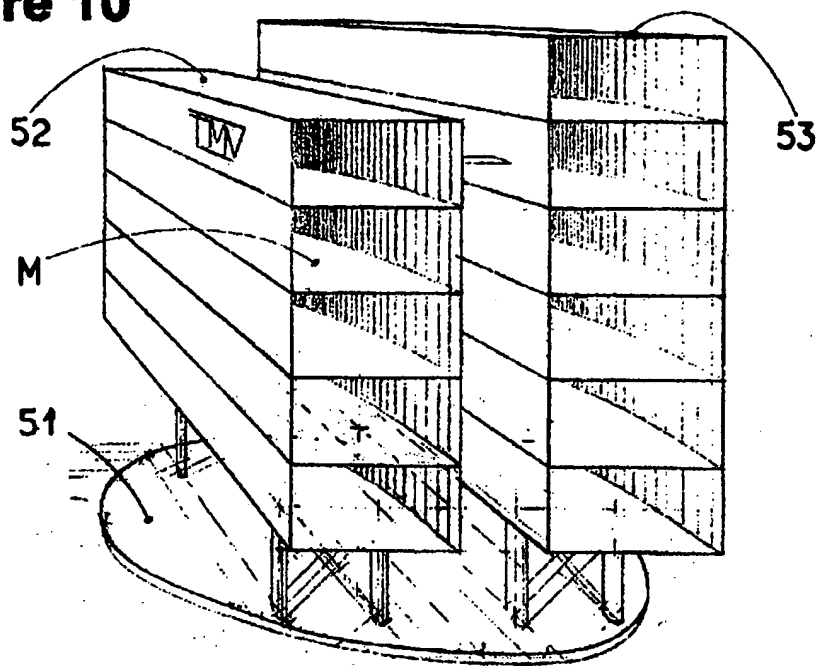
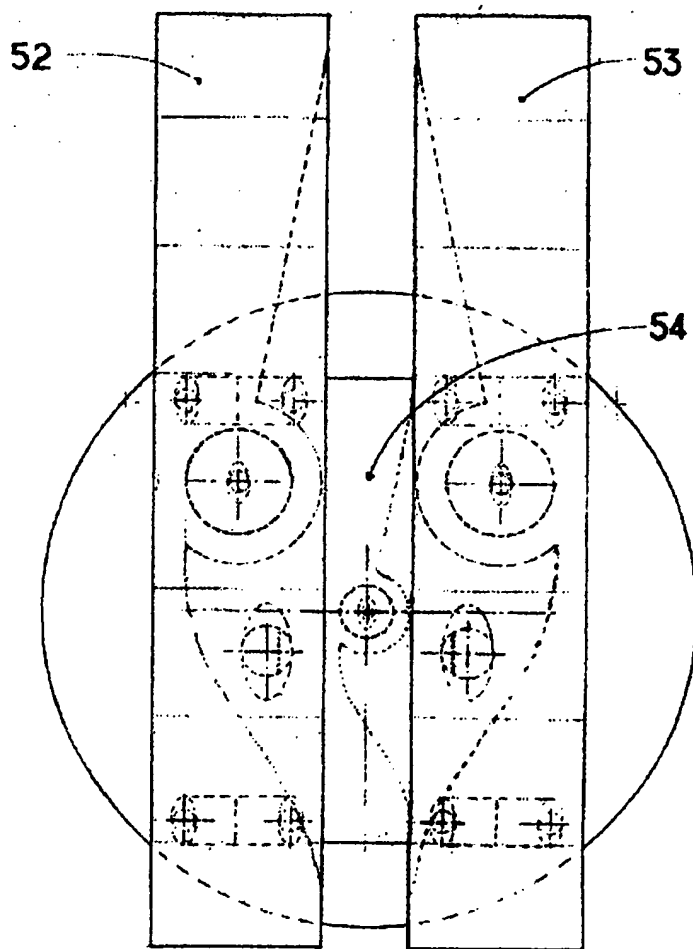
4/6

Figure 8**Figure 7****Figure 9**

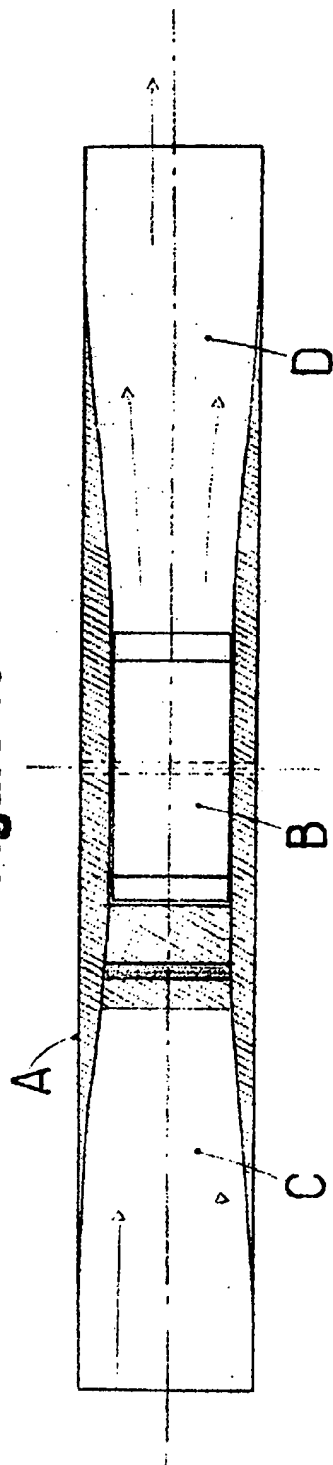
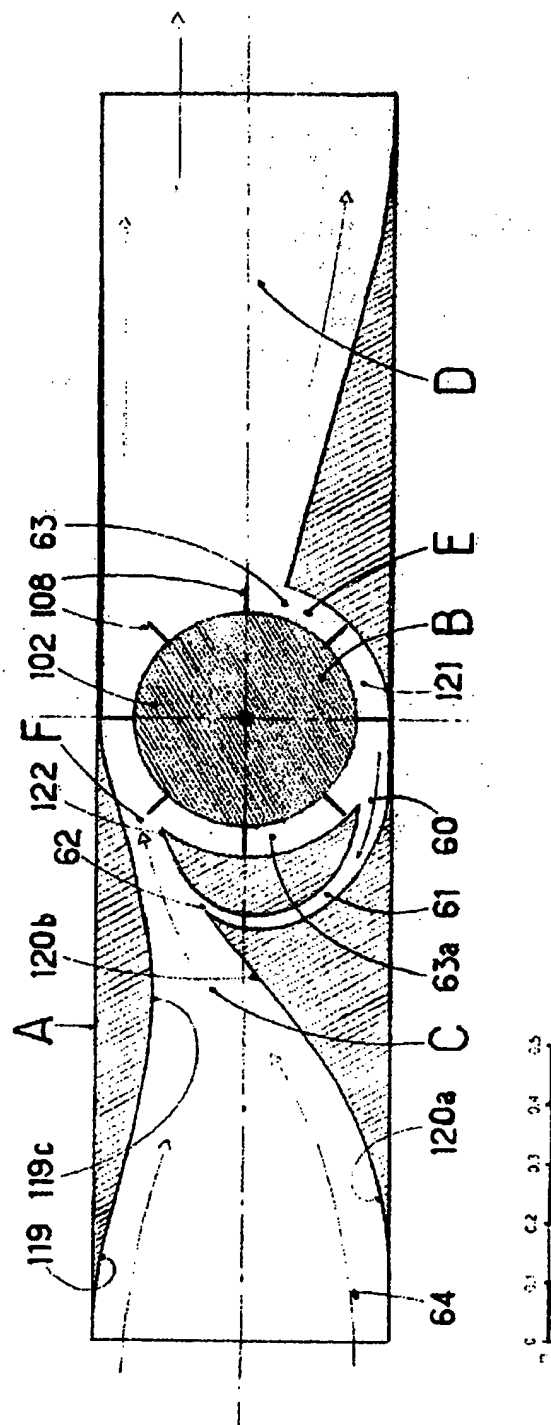
0 5 10 15 20
m

BEST AVAILABLE COPY

5/6

Figure 10**Figure 11**

6/6

Figure 13**Figure 12**



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 620364
FR 0208158

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	DE 199 57 141 A (WAGENKNECHT MARKUS) 31 mai 2001 (2001-05-31) * abrégé; figure 1 *	1,6	F03D3/04 F03D7/06
A	DE 100 56 767 A (IMERI SEGJO ;TESCH WERNER (DE)) 6 juin 2002 (2002-06-06) * abrégé; figures *	1	
A	US 4 258 271 A (CHAPPELL WALTER L ET AL) 24 mars 1981 (1981-03-24) * abrégé * * colonne 4, ligne 63 - colonne 5, ligne 7; figure 4 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F03D F03B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 février 2003		Criado Jimenez, F	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

2

EPO FORM 1503 12.98 (P04C14)

BEST AVAILABLE COPY

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0208158 FA 620364**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 18-02-2003
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 19957141	A	31-05-2001	DE	19957141 A1	31-05-2001
DE 10056767	A	06-06-2002	DE	10056767 A1	06-06-2002
US 4258271	A	24-03-1981	FR	2434280 A1	21-03-1980
			WO	8000473 A1	20-03-1980

EPO FORM P0485

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

BEST AVAILABLE COPY